

(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND

DEUTSCHES
PATENTAMT(12) Offenlegungsschrift
(11) DE 36 19 457 A 1(5) Int. Cl. 4:
F 15 B 1/04
F 16 J 15/453

DE 36 19 457 A 1

- (21) Aktenzeichen: P 36 19 457.3
 (22) Anmeldetag: 10. 6. 86
 (43) Offenlegungstag: 17. 12. 87

(71) Anmelder:

Bolenz & Schäfer Maschinenfabrik
 Zweigniederlassung der Rexnord GmbH, 3560
 Biedenkopf, DE

(74) Vertreter:

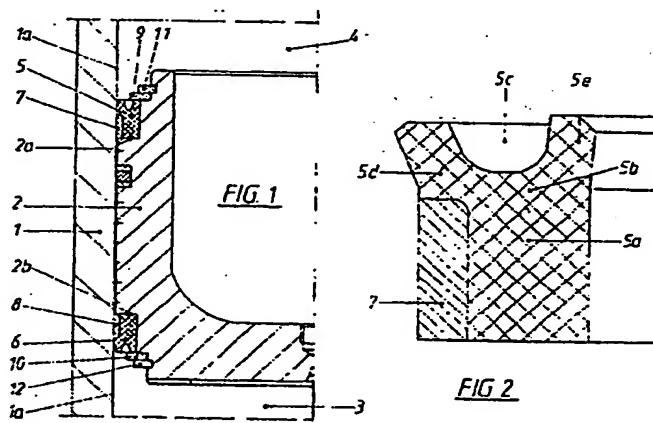
Thielmann, P., Dipl.-Landwirt, 3560 Biedenkopf

(72) Erfinder:

Wege, Manfred, 3554 Gladbach, DE

(54) Zylindrischer Druckspeicher für Hydraulikanlagen

Die Erfindung betrifft einen zylindrischen Druckspeicher für Hydraulikanlagen, bestehend aus einem an seinen beiden Stirnseiten verschlossenen Zylinder, in dem sich ein den Zylinder in zwei Räume teilender fliegender Kolben befindet, wobei der Kolben zu seiner Abdichtung gegen die Zylinderinnenwand an den beiden Enden seiner Außenwand je eine Ausdrehung aufweist, in der jeweils ein Nut-Dichtring aus einem Elastomer so angeordnet ist, daß seine Ringnut zur betreffenden Kolbenstirnseite gerichtet ist. Die Erfindung besteht darin, daß die Nut-Dichtringe 6, 6 jeweils im Querschnitt einen viereckigen Profil-Querschnittsbereich 5a aufweisen, der zur betreffenden Stirnseite des Kolbens hin in einen U-förmigen Profil-Querschnittsbereich 5b übergeht, wobei der viereckige Profil-Querschnittsbereich 5a von dem U-förmigen Profil-Querschnittsbereich 5b radial überragt wird und in seiner ganzen Breite von einem Stützring 7, 8 aus einem hochfesten Werkstoff, vorzugsweise aus einer in Kunstharz gebundenen Kohlefaserwicklung, umfaßt ist, dessen Außenfläche nahezu spielfrei gleitend an der Zylinderinnenwand 1a anliegt.



BEST AVAILABLE COPY

1 Patentansprüche

1. Zylindrischer Druckspeicher für Hydraulikanlagen, bestehend aus einem an seinen beiden Stirnseiten verschlossenen Zylinder, in dem sich ein den Zylinder in zwei Räume teilender fliegender Kolben befindet, wobei der eine Zylinderraum mit dem Leitungssystem des Druckmediums verbunden ist, welches diesen Zylinderraum ausfüllt, während der auf der anderen Seite des Kolbens befindliche Zylinderraum ein Druckpolster aus komprimiertem Gas enthält und an einen Gasdruckerzeuger anschließbar ist, wobei der Kolben zu seiner Abdichtung gegen die Zylinderinnenwand an den beiden Enden seiner Außenwand je eine Ausdrehung aufweist, in der jeweils ein Nut-Dichtring aus einem Elastomer so angeordnet ist, daß seine Ringnut zur betreffenden Kolbenstirnseite gerichtet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Nut-Dichtringe (5, 6) jeweils im Querschnitt einen viereckigen Profil-Querschnittsbereich (5a) aufweisen, der zur äußeren Stirnseite hin in einen U-förmigen Profil-Querschnittsbereich (5b) übergeht, so daß an der äußeren Stirnseite eine Ringnut (5c) gebildet wird, wobei der viereckige Profil-Querschnittsbereich (5a) von dem U-förmigen Profil-Querschnittsbereich (5b) radial überragt wird und in seiner ganzen Breite von einem Stützring (7, 8) aus einem hochfesten Werkstoff umfaßt ist, dessen Außenfläche nahezu spielfrei gleitend an der Zylinderinnenwand (1a) anliegt.

2. Zylindrischer Druckspeicher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils der den Nut-Dichtring (5, 6) umfassende Stützring (7, 8) aus einer in Kunstharz gebundenen Kohlefaserwicklung besteht.

3. Zylindrischer Druckspeicher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils der den Nut-Dichtring (5, 6) umfassende Stützring (7, 8) aus einer in Kunstharz gebundenen Keflarfaserwicklung besteht.

4. Zylindrischer Druckspeicher nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils der U-förmige Profil-Querschnittsbereich (5b) der Nut-Dichtringe (5, 6) den viereckigen Profil-Querschnittsbereich (5a) radial so weit überragt, wie der Stützring (7, 8) dick ist, wobei die äußere Flanke (5d) der durch den U-förmigen Profil-Querschnittsbereich (5b) gebildeten Ringnut (5c) um einige Grad nach außen gewinkelt ist, so daß sie bei eingesetztem Kolben (2) unter Vorspannung an der Zylinderinnenwand (1a) anliegt.

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen zylindrischen Druckspeicher für Hydraulikanlagen, bestehend aus einem an seinen beiden Stirnseiten verschlossenen Zylinder, in dem sich ein den Zylinder in zwei Räume teilender fliegender Kolben befindet, wobei der eine Zylinderraum mit dem Leitungssystem des Druckmediums verbunden ist, welches diesen Zylinderraum ausfüllt, während der auf der anderen Seite des Kolbens befindliche Zylinderraum ein Druckpolster aus komprimiertem Gas enthält und an einen Gasdruckerzeuger anschließbar ist und wobei der Kolben zu seiner Abdichtung gegen die Zylinderinnenwand an den beiden Enden seiner Außenwand je eine Ausdrehung aufweist,

2 in der jeweils ein Nut-Dichtring aus einem Elastomer so angeordnet ist, daß seine Ringnut zur betreffenden Kolbenstirnseite gerichtet ist.

Druckspeicher dieser Art werden in hydraulischen Anlagen eingesetzt, um Druckschwankungen im Leitungssystem des Druckmediums auszugleichen. Dabei entstehen sehr hohe Drücke im Speicher. Das führt zu Problemen bei der Abdichtung nicht nur der Stirnwände am Zylinder, sondern vor allem des im Zylinder gleitenden Kolbens gegen die Zylinderinnenwand.

Bei einer bekannten, z.B. aus dem DE-GM 78 02 713.1 hervorgehenden Ausführungsform bestehen die Nut-Dichtungsringe aus einem Elastomer. Es ist bekannt, daß sich Elastomer-Dichtungen unter sehr hohen Drücken ähnlich wie Flüssigkeiten verhalten, das heißt, daß sie sich voll in den ihnen zur Verfügung stehenden Einbauraum ausformen. Dabei können sie sogar in den schmalen Spalt zwischen Kolben und Zylinderwand fließen, wenn nicht besondere Vorkehrungen getroffen, z.B. Stützringe aus einem anderen Material eingesetzt werden.

Bei dem aus der Zeichnung zum DE-GM 78 02 713.1 hervorgehenden Druckspeicher sind die Nut-Dichtringe jeweils mit einem Stützring aus Metall unterlegt, der es verhindert, daß sich Material des Dichtringes zwischen Kolbenwand und Zylinderinnenwand preßt. Dabei liegt der Nut-Dichtring — mit im wesentlichen U-förmigem Querschnitt — mit der ganzen Breite seiner äußeren Profilflanke an der Zylinderinnenwand an.

Es ist bekannt, daß eine solche Nutring-Dichtung eine sehr hohe Abdichtleistung hat. Dabei ist aber die Reibung beim Gleiten des Kolbens im Zylinder relativ groß. Das führt leicht zu dem unbedingt zu vermeidenden sogenannten Stick-Slip-Effekt. Dabei "rubbelt" die Kolbendichtungsringe an der Zylinderinnenwand entlang. Dies ist nicht nur mit laut ratternden Geräuschen und Erschütterungen verbunden.

Es führt auch zur Zerstörung der Dichtungen.

Man kann die Reibung der Dichtungsringe an der Zylinderinnenwand vermindern und damit auch den Stick-Slip-Effekt vermeiden durch Kürzen der Nut-Dichtungsringe. Dies erhöht jedoch die Gefahr, daß die Dichtung wegen fehlender Führungslänge zum Kippen kommt, was wiederum eine Zerstörung der Dichtung zur Folge hat.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die Dichtung im Kolben eines Druckspeichers der eingangs definierten Gattung so zu verbessern, daß die beschriebenen Mängel beseitigt sind. Die Reibung der Dichtungsringe beim Gleiten des Kolbens an der Zylinderinnenwand soll so weit vermindert werden, daß der erwähnte Stick-Slip-Effekt nicht eintritt, ohne aber dadurch die Kippgefahr der Dichtungsringe herbeizuführen oder gar die Abdichtleistung zu beeinträchtigen.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Nut-Dichtringe jeweils im Querschnitt einen viereckigen Profil-Querschnittsbereich aufweisen, der zur äußeren Stirnseite hin in einen U-förmigen Profil-Querschnittsbereich übergeht, so daß an der äußeren Stirnseite eine Ringnut gebildet wird, wobei der viereckige Profil-Querschnittsbereich von dem U-förmigen Profil-Querschnittsbereich radial überragt wird und in seiner ganzen Breite von einem Stützring aus einem hochfesten Werkstoff umfaßt ist, dessen Außenfläche nahezu spielfrei gleitend an der Zylinderinnenwand anliegt.

Damit wird einerseits die an der Zylinderinnenwand reibende Fläche der Nut-Dichtringe erheblich verklei-

nert. Andererseits aber behalten diese ihre volle Kippssicherheit und die Abdichtleistung wird nicht beeinträchtigt.

Nach einem weiteren Merkmal besteht jeweils der den Nut-Dichtring umfassende Stützring aus einer in Kunstharz gebundenen Kohlefaserwicklung. Dabei handelt es sich um einen Werkstoff, der nicht nur eine extrem hohe Festigkeit besitzt. Er hat auch einen sehr niedrigen Ausdehnungskoeffizienten, so daß der Stützring auch bei einer unter hohen Drücken entstehenden hohen Temperatur nicht an der Zylinderinnenwand reibt.

Bei etwas geringeren Festigkeitsansprüchen, das heißt, bei Druckspeichern, in denen nicht so extrem hohe Drücke auftreten, kann als Werkstoff für die Stützringe auch eine in Kunstharz gebundene Keflarfaserwicklung geeignet sein.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand einer sie beispielsweise wiedergebenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Radialschnitt durch einen Teil eines Druckspeichers mit dem Kolben;

Fig. 2 in vergrößerter Darstellung einen Querschnitt durch eine Dichtring-Kombination mit Nut-Dichtring und Stützring.

In dem Zylinder 1 des Druckspeichers befindet sich ein sogenannter fliegender Kolben 2, der den Zylinder 1 in zwei Räume 3, 4 teilt. Der eine Zylinderraum 3 ist mit dem Leitungssystem des Druckmediums verbunden, welches diesen Zylinderraum ausfüllt.

Der auf der anderen Seite des Kolbens 2 befindliche Zylinderraum 4 enthält ein Druckpolster aus komprimiertem Gas und ist an einen Gasdruckerzeuger anschließbar.

Der Kolben 2 ist als becherförmiger Zylinder ausgebildet, wobei seine Hohlraumseite dem Druckpolster zugekehrt ist. Er weist zu seiner Abdichtung gegenüber der Zylinderinnenwand 1a an beiden Enden seiner zylindrischen Außenwand je eine Ausdrehung 2a, 2b mit rechteckigem Querschnitt auf, in der sich eine Dichtungsanordnung befindet. Diese besteht jeweils aus einem in die Ausdrehung passenden elastischen Nut-Dichtring 5, 6 und einem diesen umfassenden Stützring 7, 8.

Jeder Nut-Dichtring 5, 6 besteht aus einem Elastomer. Sein Querschnitt weist einen rechteckigen Profil-Querschnittsbereich 5a auf, der zur äußeren Stirnseite hin in einen U-förmigen Profil-Querschnittsbereich 5b übergeht. Dieser übergreift in radialer Richtung den rechteckigen Profil-Querschnittsbereich 5a und bildet an der äußeren Stirnseite eine Ringnut 5c, deren Flanken nach außen hin leicht abgewinkelt sind. Dabei ist die Abwinkelung der äußeren Flanke 5d etwas größer als die der inneren Flanke 5e. Die äußere Flanke 5d bildet die Dichtfläche, mit welcher der Nut-Dichtring 5, 6 unter einer gewissen Vorspannung an der Zylinderinnenwand 1a anliegt.

Die Nut-Dichtringe 5, 6 sind jeweils über ihrem rechteckigen Profil-Querschnittsbereich 5a von einem Stützring 7, 8 umfaßt, der aus einer in Kunstharz gebundenen Kohlefaserwicklung besteht. Der Außendurchmesser der Stützringe 7, 8 ist so bemessen, daß diese bei geringem Spiel, das heißt, ohne wesentliche Reibung, aber mit der notwendigen Führung an der Zylinderinnenwand 1a beweglich sind.

Die Nut-Dichtringe 5, 6 in den Ausdrehungen 2a, 2b am Kolben 2 sind jeweils durch einen Konterring 9, 10 fixiert, der seinerseits durch einen in einer Ringnut in

der Kolbenwand sitzenden offenen Axial-Sicherungsring 11, 12 gehalten wird.

Nummer:
Int. Cl.4:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

36 19 457
F 15 B 1/04
10. Juni 1986
17. Dezember 1987

3619457

FIG. 2

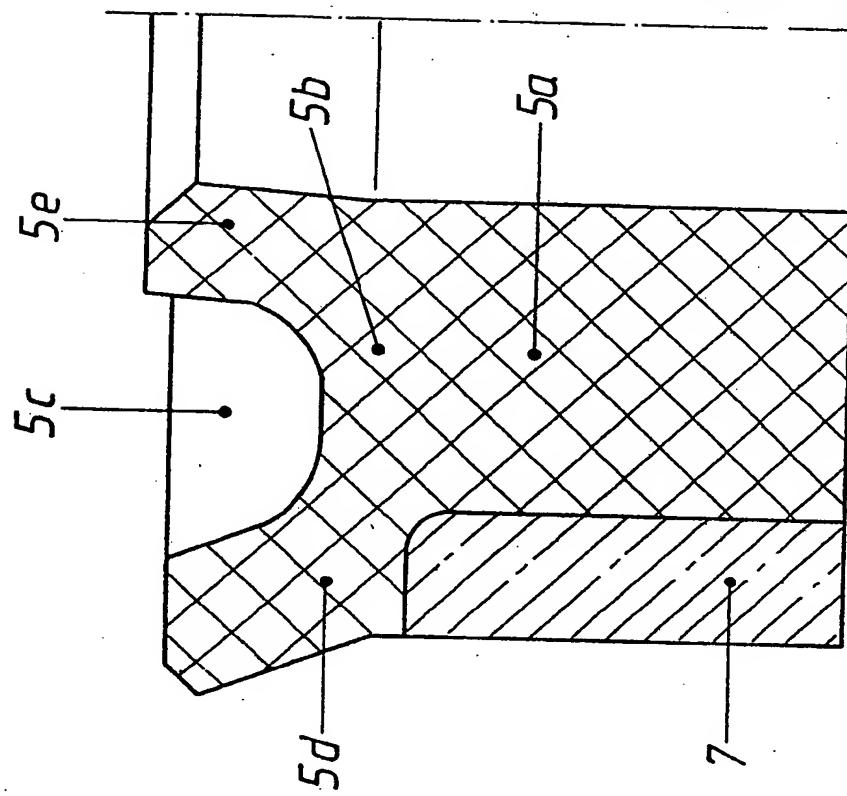


FIG. 1

